

明細書

フロートバルブ

技術分野

[0001] 本発明は、自動車の燃料タンク内に発生する燃料ガスをキャニスターに導くためのフロートバルブに関する。

背景技術

[0002] 自動車においては、図5に示すように、燃料タンク200の上部に、燃料タンク内に発生する燃料ガスをキャニスター300に導くためのフロートバルブ100が備えられている。また、フロートバルブ100とキャニスター300とは、連絡管400により接続され、燃料タンク200の燃料ガスがキャニスター300に導かれる。このフロートバルブ100によって、燃料タンク200の内圧の急激な上昇を緩和するとともに給油口250からの燃料の吹き返しを防止している。

[0003] ここで、従来のフロートバルブを図6に示す。

[0004] 従来のフロートバルブ100は、内部に空間が形成されるケース101、ケース101の上面に開口する弁口102、ケース101の空間103に移動自在に収納されるフロート105、フロート105の上面に突設され弁口102を閉口する弁体部106、フロート105の内側に設けられフロート105を上方に付勢するバネ107、ケースの側面に形成される通気孔108、を備えている。

[0005] また、ケース101の上部には、図示しないキャニスターに燃料ガスを導くための図示しない連絡管が接続される。ここで、ばね107はフロート105の自重よりも小さい荷重でフロート105を常時上方に付勢しているが、正立時には浮力が働く限りフロート105を押し上げることはない。

[0006] このようなフロートバルブ100の動作を以下説明する。

[0007] 図6に示すように油面Lが下位に位置する場合には、フロート105は、自重で降下し、ケース101内で下位に位置するので、弁体部106は、弁口102から充分離れている。

[0008] この状態においては、ケース101の空間103とキャニスター300への連絡管400と

は弁体部106で遮断されることはなく、燃料タンク200の内部に発生した燃料ガスは、通気孔108から空間103と連絡管400とを経てキャニスター300に導かれる。このため、タンク内圧は適宜に保たれ、また、安全かつ安定して給油することが可能となる。

[0009] 次に給油による燃料タンク200内の燃料の増加や、自動車の過度の傾斜若しくは転倒によって、燃料タンク200内の燃料の液面位置が所定の液面位置を超えると、フロート105が浮力を受けて上昇し、弁体部106が弁口102に密着して閉弁状態となり、燃料の漏出を防止する(例えば、特許文献1参照。)。

[0010] しかしながら、上記従来のフロートバルブは、燃料ガスを効率良く排出して、例えば給油時の圧力損失を小さくするために、弁口102を大径とする必要があり、そのために弁体部106も大径なものとなる。

[0011] ところで、燃料タンク200内の液面が降下したとき、フロート105は自重(フロート自体の重量からスプリングによる付勢力を差し引いた荷重)によって降下するが、燃料タンク200内の圧力とキャニスター300側の連絡管400との圧力差が大きく、燃料タンク200内の圧力が高い場合には、弁体部106に作用する上方への力が、フロート105の自重を上回り、閉弁されずに弁口102に張り付く問題があった。このような弁体部106の弁口102に対する張り付き力は、弁体部106の受圧面積に比例して大きくなる。

[0012] このため、燃料タンク200内の液面が降下したとき、フロート105は自重によって降下して弁体部106を開弁させるところ、上述のとおり弁口102及び弁体部106の大径化を図った場合には、弁体部106の弁口102に対する張り付き力が増加し、液面が下がっても弁体部106が弁口102から開放されずに閉弁されないという問題が生じる恐れがあった。

[0013] 一方、このような弁体部106の張り付きの問題を解決するために、フロート105の重量を重くすることで、張り付きを防止して弁体部106の受圧面積を大きくしても安定した開弁特性を維持可能としたフロートバルブが提案されている(例えば、特許文献2参照。)。

[0014] 特許文献1:特開2002-115613号公報

特許文献2:特開平10-89182号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0015] しかしながら、フロートの重量を重くすると、フロートの応答性が悪化し、車両の揺れ、傾斜、転倒等により燃料の液面水位が急激に上昇した場合でもフロートが迅速に応答せずに、燃料の漏出が発生するという問題が生じていた。

[0016] 本発明は、上記した従来技術の課題を解決し、燃料ガスを効率良く排出するとともに、液面降下時には確実に開弁して、開閉弁特性を安定させ、更には、車両の揺れ、傾斜、転倒等により燃料の液面水位が急激に上昇した場合でもフロートの応答性を向上させて燃料の漏出が発生する恐れがない信頼性の高いフロートバルブを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0017] 上記目的を達成するために本発明のフロートバルブにあっては、内部に空間が形成されたケースと、前記ケースの側面又は底面に形成され前記ケース外内を連通する連通孔と、前記ケースの上面に形成される第1の弁口と、前記ケースの上面に形成され前記第1の弁口より大径である第2の弁口と、前記ケース内に移動自在に収納されるフロートと、前記フロートの上面に設けられ前記第1の弁口を閉口する第1の弁体部と、前記第1の弁体部が貫通するとともに前記フロートの上面に被せられるサブフロートと、前記サブフロートの上面に形成され前記第2の弁口を閉口する第2の弁体部と、を備えたことを特徴とする。

[0018] 本発明の好ましい態様によれば、前記第2の弁体部が開弁した状態で平衡を保つように前記サブフロートを上方に付勢するばねを備えたことを特徴とする。

[0019] 本発明の好ましい態様によれば、前記サブフロートからの荷重が前記フロートに加わらないように前記サブフロートを上方に付勢するばねを備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0020] 以上説明したように、本発明のフロートバルブによれば、大径の弁口を備えて燃料ガスを効率良く排出するとともに、弁体部の弁口への張り付き現象を防止して、液面

降下時には確実に開弁して、開閉弁特性を安定させ、更には、車両の揺れ、傾斜、転倒等により燃料の液面水位が急激に上昇した場合でもフロートの応答性を向上させて燃料の漏出が発生する恐れがない信頼性の高いフロートバルブを提供することができる。

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定的な記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

[0022] 図1は、本発明の実施の形態に係るフロートバルブ10の断面図を示す。

[0023] フロートバルブ10は、燃料タンク20の上部に取り付けられる。また、フロートバルブ10の上面は、燃料タンク内に発生する燃料ガスを不図示のキャニスターに導くため、当該キャニスターと連通する不図示の連絡管の一端が接続される。

[0024] 図1に示すように、フロートバルブ10は、内部に空間13が形成された円筒状のケース11と、ケース11の上面中央部に穿設される第1の弁口12と、ケース11の上面縁部に穿設され第1の弁口12より大径である第2の弁口14と、ケース11内に移動自在に収納されるフロート15と、フロート15の上面中央部に突設され第1の弁口12を閉口する円錐状の第1の弁体部16と、第1の弁体部16が貫通する開口部19を中心部分に有しフロート15の上面に被せられる略円筒状のサブフロート21と、サブフロート21の上面縁部に突設され第2の弁口14を閉口する第2の弁体部22と、ケース11の外側面に形成される第1の連通孔18と、ケース11の下面に穿設され、空間13と燃料タンク20内とを連通する第2の連通孔23と、を備えている。

[0025] 第1の弁口12の空間13側には、下拡がり形状の第1の弁座12aが形成され、第1の弁座12aが第1の弁体部16の外周面と気密性を保った状態で当接する。このためフロートバルブ10が傾斜しても調芯されるので、傾斜時においても確実に弁口12のシールが可能となる。

[0026] 第2の弁口14の空間13側には、下拡がり形状の第2の弁座14aが形成され、第2の弁座14aが略半球状の第2の弁体部22の外周面と気密性を保った状態で当接す

る。従って、第1の弁口12と同様にフロートバルブ10が傾斜しても調芯されて、確実に弁口14のシールが可能となる。

- [0027] また、第1の弁口12の直径(シール径)をX、第2の弁口14の直径(シール径)をYとした時に、上述の通りY>Xとなるように設定される。
- [0028] フロート15は、上面が径方向に突出するフランジ部15aを有し、更に、フランジ部15aより下方のフロート15の外周面に周方向に延在する溝部15bが形成される。
- [0029] また、サブフロート21の下方には、該サブフロート21外周から径方向内側に突出する係止部21aが、サブフロート21の円周方向に等間隔に数箇所形成される。そして、係止部21aがフロート15の外周面に形成された溝部15b内を上下方向に移動するとともに、フランジ部15aに係止可能とされる。
- [0030] 第2の弁体部22は、第2の弁口14を貫通して上方に突設される軸部24を有している。また、軸部24の先端にはリテーナ部26が、取り付けられる。
- [0031] 有底円筒状のリテーナ部26は軸部24の先端が開口側に嵌合する。また、リテーナ部26の底面側は径方向に突出してフランジ部26aが形成される。
- [0032] そして、リテーナ部26の外周には、フランジ部26aとケース11の上面との間に挟まれるように、ばね(コイルバネ)27が配置され、サブフロート21からの荷重がフロート15に加わらないように、第2の弁体部22及び該弁体部22に一体に形成されるサブフロート21を上方に付勢する。
- [0033] また、フロート15の内側には、凹部空間が形成され、該凹部空間内にフロートスプリング17が配置される。フロートスプリング17は、フロート15の浮力を調整するためにフロート15を上方に付勢する。ここで、フロートスプリング17は、フロート15の荷重に対して、フロート15が正立状態では該フロート15に浮力が働くかない限りフロート15を上方に押し上げない程度にバネ定数が設定される。
- [0034] このように、サブフロート21を上方に付勢するコイルバネ27によりサブフロート21の荷重がフロート15に加わらないため、サブフロート21によりフロート15及び弁体部16を押し下げることがなく、弁体部16のシール性を妨げることが無い。
- [0035] また、フロート15が少なくとも最下位に位置する場合には、コイルバネ27が弁体部22を開弁した状態で、サブフロート21の荷重との平衡を保つようにサブフロート21を

上方に付勢する。

- [0036] このため、第2の弁口14の開閉弁特性に弁体部22、サブフロート21及びリテーナ部26の重量が影響すること無くなる。
- [0037] 図2はサブフロート21の詳細を示す図であり、図2(a)は上面、図2(b)は正面、図2(c)は底面図を夫々示す。
- [0038] 弁体部22のサブフロート21側の基部には、円周方向の所定間隔毎に上下方向に延在するリブ22aが形成される。また、サブフロート21の裏面側には、フロート15の上面に対してサブフロート21の裏面が若干の隙間を保つように、リブ21bが形成される。このため、燃料ガスは、弁体部22の外周に形成される各リブ22aの間、及びフロート15上面とサブフロート21の裏面との間で流出可能とされる。
- [0039] 次に、上記構成のフロートバルブ10の動作について、図1、図3、及び図4を参照して説明する。
- [0040] 図1は、油面L1がフロートバルブ10の下面よりも下位に位置する場合を示し、例えば、給油の初期段階が当該状態に該当する。
- [0041] この場合、フロート15の下面より液面が低いことから、フロート15は自重により空間13内でケース11の下面に当接した状態となる。従って、第1の弁体部16及び第2の弁体部22が開弁した状態となり、弁口12、及び弁口14により充分な開口部を確保して、燃料タンク20内の燃料ガスは、第1の連通孔18から各弁口12及び14を通過して、効率良くキャニスターに向けて排出される。
- [0042] 図3は、車両の揺れ、傾斜、転倒又は給油等により、油面L2が第1の通気孔18の下部に達した場合を示す。
- [0043] この場合には、第2の連通孔23からケース内11に燃料が流入し、フロート15は、浮力を得て、上方に移動し、第1の弁体部16が第1の弁口12を閉弁する。この時、コイルバネ27により、サブフロート21が上方に付勢されており、サブフロート21の荷重がフロート15に直接加わらないので、燃料の液面が急激に上昇するような場合でも、フロート15の応答性が向上して、弁口12を確実に閉弁して燃料の漏出を防止することが可能となる。
- [0044] また、サブフロート21は、フロート15の上昇に伴って上昇し、第2の弁体部22が第

2の弁口14を閉弁する方向に接近する。そして、第2の弁体部22が第2の弁口14の弁座14aに近づくと、そこを流れる燃料ガスの通路抵抗が大きくなり、該通路抵抗が所定範囲を超えると第2の弁体部22に吸い上げ力が働き、その吸い上げ力により第2の弁体部22が上昇させられて、図3に示すように、第2の弁口14も閉弁状態となる。

[0045] この時に、サブフロート21は、フロート15の上面に被せられる形状であり、燃料による浮力を考慮する必要がないために小型・軽量とすることが可能となる。従って、燃料の液面が急激に上昇するような場合でも、サブフロート21の応答性が向上して、弁口14を確実に閉弁して燃料の漏出を防止することが可能となる。

[0046] ここで、給油時等におけるフロートバルブの急激な閉弁に起因する燃料タンク20内の圧力の急上昇を防止する為に、まず、上記吸い上げ力をを利用して第2の弁体部22を上昇させて、第2の弁口14を閉弁し、その後に、第1の弁口12を閉弁するように設定して、各弁体部16及び22を段階作動させて、上記燃料タンク20内の圧力の急上昇を防止することが望ましい。

[0047] 図4は、車両の揺れ、又は傾斜等が回復した場合、若しくは、燃料を消費した場合等により、油面L3がフロート15の下方に低下した場合を示す。

[0048] この場合には、フロート15が液面の低下に伴って下方に移動する。第1の弁口12は、第2の弁口14に比べて、そのシール径Xが小径に設定されており、第1の弁体部16の受圧面積が小さいために、第1の弁体部16の弁座12aへの張り付き力は、小さくなり、フロート15の重量を大きくすることなく、フロート15の下方への移動に伴って、第1の弁口12を開放することが可能となる。

[0049] 第1の弁口12が開弁した後は、燃料タンク20内の圧力とキャニスター側の連絡管との圧力差が小さくなり、第2の弁体部22に作用する張り付き力も減少する。そして、フロート15の下降に伴って、フランジ部15aと係止部21aとが係合してサブフロート21を下方に引き下げて、第2の弁体部22の開弁が行われる。

[0050] この結果、サブフロート21の重量も大きくすることなく、第1の弁口12よりも大径の第2の弁口14の開弁動作を可能とする。

[0051] このように、フロートバルブ10の弁が全開状態となるのに要する圧力(再開弁圧)は

、第1の弁体部16側で設定できるので、フロート15の重量を大きくしなくとも、第1の弁口12のシール径Xを小さくすることにより、第1の弁体部16の弁座12aへの張り付き力を小さくして、液面降下時には確実に開弁して開閉弁特性を安定させるとともに、第2の弁口14のシール径Yを大径として、燃料タンク20内の燃料ガスを効率良くキャニスターに向けて排出することが可能となる。

[0052] また、フロート15及びサブフロート21が分離しており、前述の通り再開弁圧は、弁座12aへの張り付き力の小さい、第1の弁体部16で設定できるので、第1の弁体部16及び第2の弁体部22の安定した開閉弁特性を保持しつつ、フロート15及びサブフロート22の重量を小さくすることが可能となり、燃料の液面が急激に上昇するような場合でも、フロート15及びサブフロート21の応答性が向上して、各弁口を確実に閉弁して燃料の漏出を防止することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0053] [図1]図1は、本実施の形態に係るフロートバルブの断面図を示す図である。
[図2]図2は、図2はサブフロートの詳細を示す図である。
[図3]図3は、本実施の形態に係るフロートバルブの断面図を示す図である。
[図4]図4は、本実施の形態に係るフロートバルブの断面図を示す図である。
[図5]図5は、燃料タンクとフロートバルブとキャニスターの位置関係を示す断面図である。
[図6]図6は、従来のフロートバルブの断面図を示す図である。

符号の説明

[0054] 10 …フロートバルブ
11 …ケース
12 …第1の弁口
13 …空間
14 …第2の弁口
15 …フロート
16 …第1の弁体部
21 …サブフロート

22 …第2の弁体部

27 …ばね(コイルバネ)

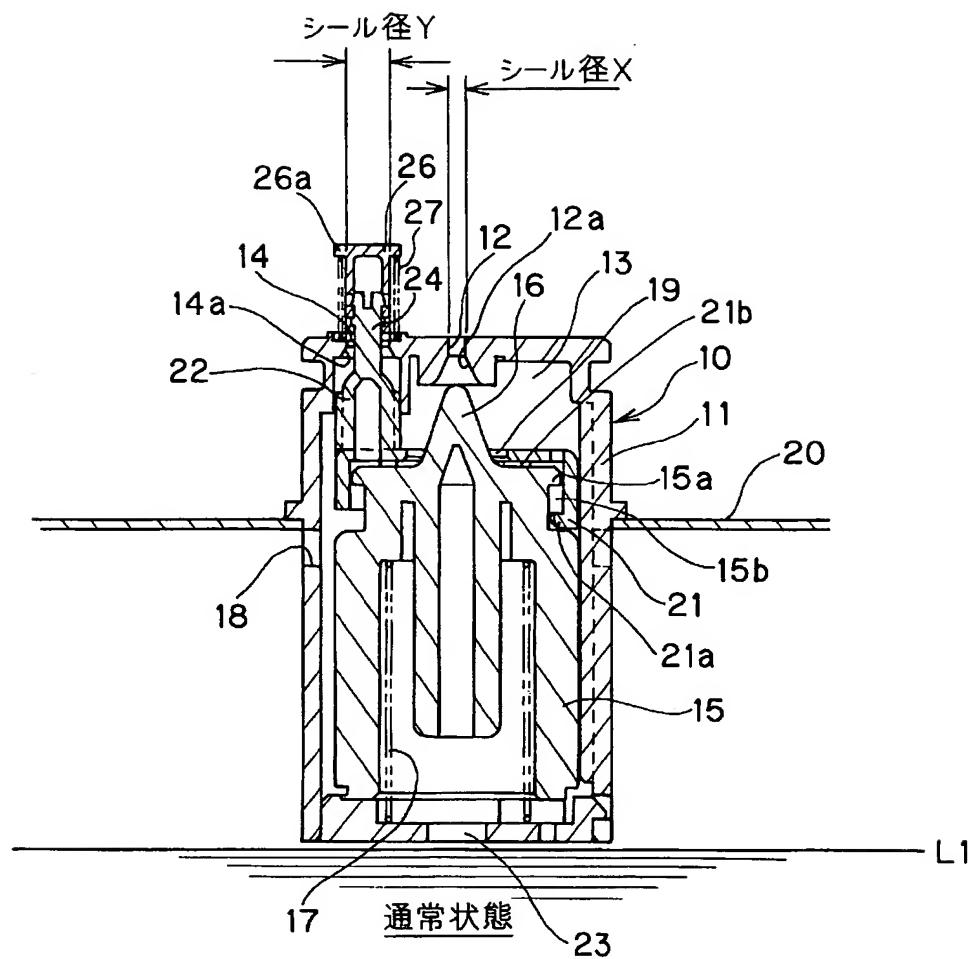
請求の範囲

[1] 内部に空間が形成されたケースと、
前記ケースの側面又は底面に形成され前記ケース外内を連通する連通孔と、
前記ケースの上面に形成される第1の弁口と、
前記ケースの上面に形成され前記第1の弁口より大径である第2の弁口と、
前記ケース内に移動自在に収納されるフロートと、
前記フロートの上面に設けられ前記第1の弁口を閉口する第1の弁体部と、
前記第1の弁体部が貫通するとともに前記フロートの上面に被せられるサブフロート
と、
前記サブフロートの上面に形成され前記第2の弁口を閉口する第2の弁体部と、を
備えたことを特徴とするフロートバルブ。

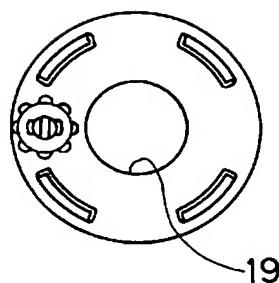
[2] 前記第2の弁体部が開弁した状態で平衡を保つように前記サブフロートを上方に付
勢するばねを備えたことを特徴とする請求項1に記載のフロートバルブ。

[3] 前記サブフロートからの荷重が前記フロートに加わらないように前記サブフロートを
上方に付勢するばねを備えたことを特徴とする請求項1に記載のフロートバルブ。

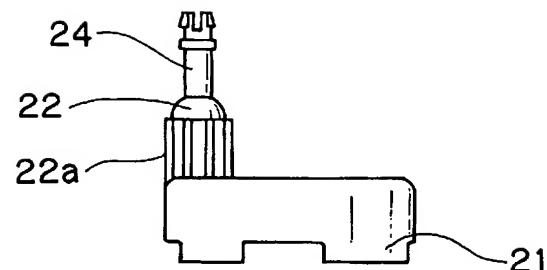
[図1]



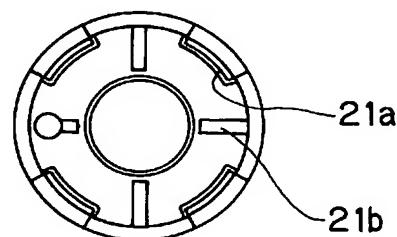
[図2]



(a)

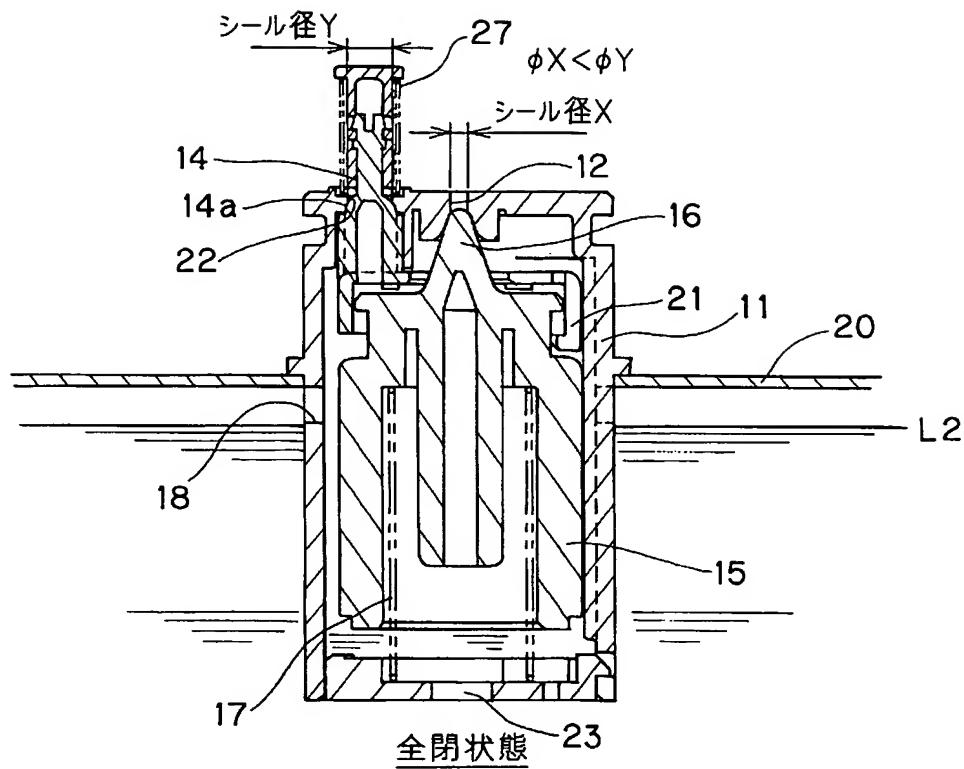


(b)

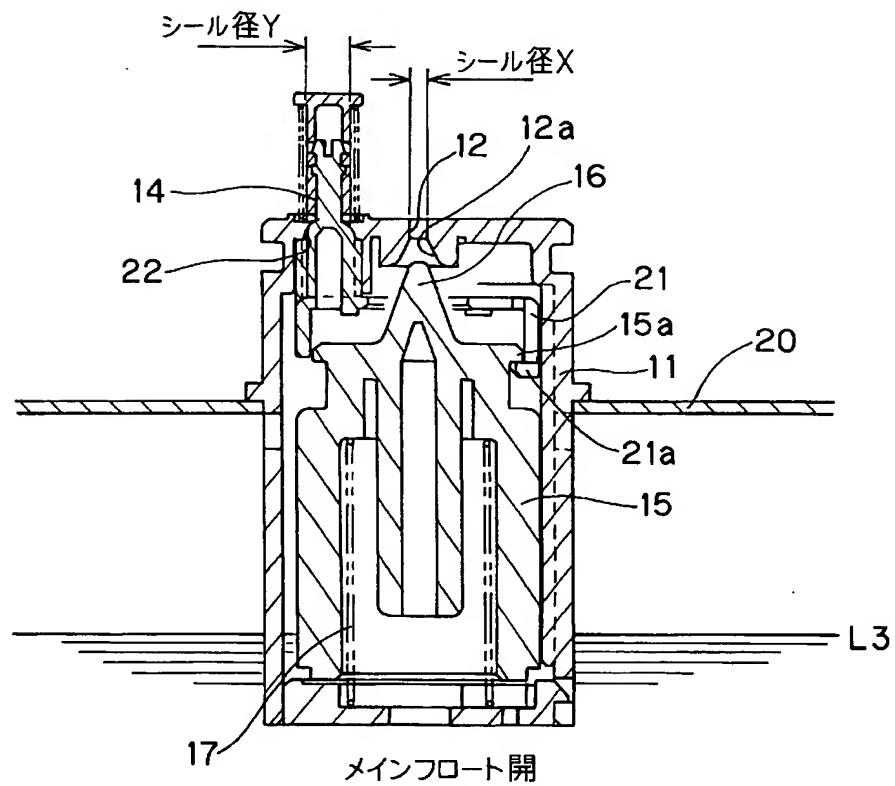


(c)

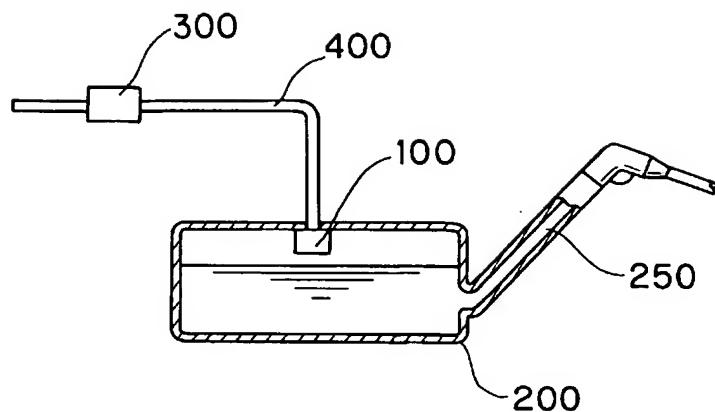
[図3]



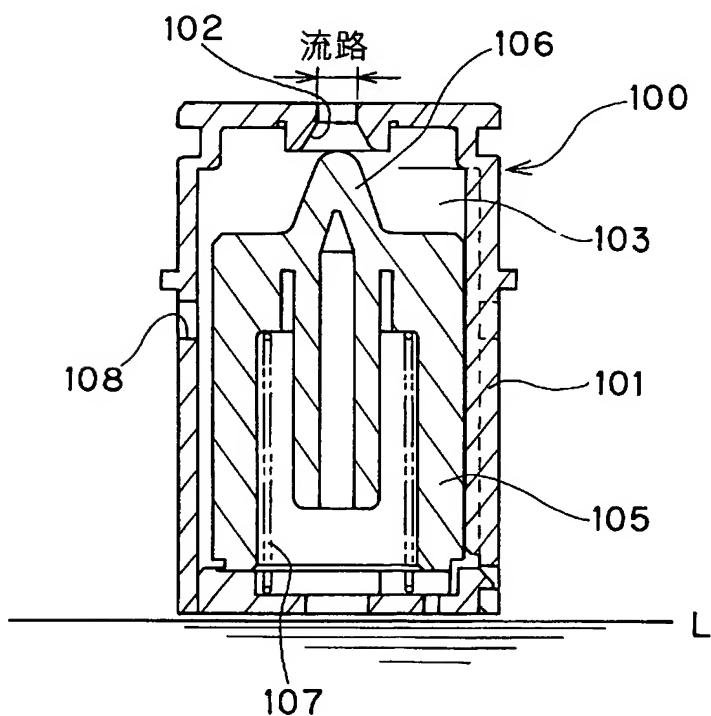
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F02M37/00, B60K15/02, F16K24/04, F16K31/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F02M37/00, B60K15/02, F16K24/04, F16K31/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-115613 A (Kyosan Denki Kabushiki Kaisha), 19 April, 2002 (19.04.02), Column 6, lines 45 to 48; Fig. 3 & US 2002-0040730 A	1, 2 1-3
Y	JP 08-114274 A (NOK Kabushiki Kaisha), 07 May, 1996 (07.05.96), Abstract; Par. Nos. [0010] to [0015], [0040], [0045]; Figs. 1, 4, 5 (Family: none)	1-3

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 February, 2005 (28.02.05)Date of mailing of the international search report
15 March, 2005 (15.03.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C1. 7 F02M37/00, B60K15/02, F16K24/04, F16K31/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. C1. 7 F02M37/00, B60K15/02, F16K24/04, F16K31/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-115613 A (京三電機株式会社) 2002.04.19、第6欄45~48行、図3等 & US 2002-0040730 A	1, 2
Y	JP 08-114274 A (エヌオーケー株式会社) 1996.05.07、要約欄、段落10~15、40、45、図1、4、5等 (ファミリーなし)	1~3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 28.02.2005	国際調査報告の発送日 15.3.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 澤井 智毅 電話番号 03-3581-1101 内線 3355 3G 8713